

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—126484

⑬ Int. Cl.³
C 09 J 3/16
// C 08 G 69/26

識別記号

庁内整理番号
7102—4 J
7142—4 J

⑭ 公開 昭和59年(1984) 7 月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ ホットメルト型接着剤組成物

4 番 8 号

⑯ 特 願 昭58—1781

⑰ 発 明 者 池田秋夫

大竹市御園一丁目 3 番 4 号

⑱ 出 願 昭58(1983) 1 月11日

⑲ 出 願 人 三井石油化学工業株式会社

⑳ 発 明 者 阪下健

東京都千代田区霞が関 3 丁目 2
番 5 号

岩国市錦見三丁目20番 3 号

㉑ 発 明 者 橋本英彦

㉒ 代 理 人 弁理士 山口和

山口県玖珂郡和木町和木二丁目

明 細 書

1. 発明の名称

ホットメルト型接着剤組成物

2. 特許請求の範囲

- (1) ナフタレンジカルボン酸成分単位が 40 を越えて 100 モル % の範囲およびナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族系ジカルボン酸成分単位が 0 ないし 60 モル % 未満の範囲からなる芳香族系ジカルボン酸成分単位 (a) および炭素数 6 ないし 12 の脂肪族アルキレンジアミン成分単位 (b) からなるポリアミドを含有するホットメルト型接着剤組成物。
- (2) 濃硫酸中で 30℃ で測定したポリアミドの極限粘度 (η) が、0.3 ないし 2.5 の範囲にあるポリアミドである特許請求の範囲第 (1) 項に記載のホットメルト型接着剤組成物。
- (3) 該ポリアミド 100 重量部に対して 3 ないし 150 重量部の範囲にありかつ平均粒径が 0.1 μm ないし 150 μm の粉末状無機充填剤を含有する特許請求の範囲第 (1) 項に記載のホットメルト型組成物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、低温から高温に到る接着性能、耐候接着性能および耐水接着性能に優れ、とくに耐ヒートサイクル耐久性ならびに高温における耐水耐久性に優れたポリアミド系ホットメルト型接着剤組成物、とくに金属に対して優れた接着性能を示すポリアミド系ホットメルト型接着剤組成物に関する。

近來、接着剤とくに金属用ホットメルト型接着剤は航空機、自動車、工機、機械組立て等の分野においてその需用が急激に伸びているが、これらの技術分野に使用されるホットメルト型接着剤の性能としては、低温から高温に到る広範囲の温度条件下における引張りせん断強度、T 型剝離強度などの接着性能に優れることの他に、接着性能における耐水耐久性、耐熱耐久性耐候耐久性ならびに耐ヒートサイクル耐久性に優れること、接着速度が優れること、作業性に優れることなどの性能に高い信頼性が要求されている。

従来、接着剤にはその組成の面から多くの種類の接着剤が知られている。とくに金属用接着剤としては、アクリル系接着剤、シアノアクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、ナイロンなどの脂肪族ポリアミド系接着剤、脂肪族ポリアミド・エポキシ系接着剤、ビニル・フェノリック系接着剤、ニトリル・フェノリック系接着剤、ポリイミド系接着剤などが従来から使用されている。これらの金属用接着剤のうちで、アクリル系接着剤、シアノアクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、ナイロンなどの脂肪族ポリアミド系接着剤および脂肪族ポリアミド・エポキシ系接着剤は高温での接着性能および耐水接着性能に劣り、100℃以下の温度における使用が許容されるに過ぎない。また、ビニル・フェノリック系接着剤およびポリイミド系接着剤は高温での接着性能はかなり改善されるが、まだ充分であるとは言い難く、耐水接着性能の面からも劣っている。いずれの接着剤も前記技術分野で使用される金属用接着剤に要求される性能を充足するもので

ものではない。

本発明者らは、高性能の金属用接着剤組成物を探索した結果、芳香族系ジカルボン酸成分単位および脂肪族アルキレンジアミン成分単位からなるポリアミドを含有する接着剤が前記目的を充足するホットメルト型接着剤組成物となることを見出し、本発明に到達した。本発明のホットメルト型接着剤組成物は、低温から高温に到る広範囲の温度条件下における引張りせん断強度、T型剝離強度、耐熱耐久性、耐ヒートサイクル耐久性、耐候耐久性、耐水耐久性、接着施工作業性に優れているという特徴を有しており、とくに耐熱耐久性、耐ヒートサイクル耐久性、耐水耐久性をあまり低下させることなく、接着施工作業性とくに接着施工温度を著しく下げることができるという特徴を有している。

すなわち、本発明は、ナフタレンジカルボン酸成分単位が40を越えて100モル%の範囲およびナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族ジカルボン酸成分単位0ないし60モル%

はなく、限られた分野の限られた用途に利用されているに過ぎない。

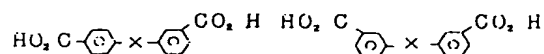
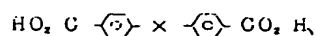
また、従来、芳香族系ジカルボン酸成分単位および脂肪族系ジアミン成分単位からなるポリアミドがホットメルト型接着剤として使用し得ることも種々の先行技術文献に提案されている。たとえば、特公昭45-6825号公報、特公昭54-3767号公報、特開昭51-41738号公報、特開昭46-1342号公報、米国特許第3,790,423号明細書などには、種々の芳香族系ジカルボン酸成分単位および種々の脂肪族系ジアミン成分単位からなりかつ種々の組成のポリアミドがホットメルト型接着剤として使用し得ることが記載されている。しかし、これらの先行技術文献に記載されているいずれのポリアミドをホットメルト型接着剤、とくに金属用のホットメルト型接着剤として使用しても、高温における接着性能、耐熱耐久性、耐候耐久性、耐ヒートサイクル耐久性ならびに耐水耐久性に劣り、金属用接着剤に要求される接着性能を充分に満足する

未満の範囲からなる芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)および炭素数6ないし12の脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)からなるポリアミドを含有するホットメルト型接着剤組成物である。

本発明のホットメルト型接着剤組成物に接着成分として使用されるポリアミドは、ナフタレンジカルボン酸成分単位が40を越えて100モル%の範囲およびナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族ジカルボン酸成分単位0ないし60モル%未満の範囲からなる芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)および炭素数6ないし12の脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)からなるポリアミドである。該ポリアミドの濃硫酸中で30℃で測定した極限粘度(η)は通常0.3ないし2.5dl/g、好ましくは0.5ないし2.0dl/g、とくに好ましくは0.6ないし1.8dl/gの範囲である。

本発明のホットメルト型接着剤組成物用ポリアミドを構成する芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)のうちのナフタレンジカルボン酸成分単位

として具体的には、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,5-ナフタレンジカルボン酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸などを例示することができ、ナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族系ジカルボン酸成分単位として具体的には、テレフタル酸、イソフタル酸、2-メチルテレフタル酸、3,3'-ビフェニルジカルボン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、



(X: -O-, -S-, -SO-, -O(CH₂)_n-O-, -CH₂-)

2,6-ピリジンジカルボン酸などの芳香族系ジカルボン酸成分単位を例示することができる。これらの芳香族系ジカルボン酸成分単位は二種以上の混合成分であつてもよい。芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)の組成は、ナフタレンジカルボン酸成分単位単独であつてもよいが、ナフタレンジカルボン酸成分単位とナフタレンジカル

ボン酸成分単位以外の前記例示の芳香族ジカルボン酸成分単位の混合物であつてもよい。いずれの場合にも該ポリアミドを構成する芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)の組成は、ナフタレンジカルボン酸成分単位が40を超えて100モル%の範囲およびナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族ジカルボン酸成分単位が0ないし60モル%未満の範囲からなることが必要である。さらに芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)の組成は、ナフタレンジカルボン酸成分単位が40を超えて85モル%の範囲およびナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族系ジカルボン酸成分単位が15ないし60モル%未満の範囲にあると、ポリアミドの軟化点が高くなり低温で施工できしかも低温から高温に到る広範囲の温度条件下の接層性能、耐熱耐久性ならびに耐水耐久性が向上するようになるのでとくに好ましい。

芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)の組成がナフタレンジカルボン酸成分単位が40モル%未

満になりかつナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族系ジカルボン酸成分単位が60モル%以上になると、ホットメルト型接着剤の軟化温度が高くなり施工時に高温を必要としたり、軟化温度が高くない場合は高温での接層性能、耐熱耐久性ならびに耐水耐久性が低下するようになる。該ポリアミドを構成する芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)のナフタレンジカルボン酸成分単位としては2,6-ナフタレンジカルボン酸成分単位であることが好ましい。また前記芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)のナフタレンジカルボン酸成分単位以外の芳香族系ジカルボン酸成分単位のうちではテレフタル酸成分単位またはイソフタル酸成分単位であることが好ましく、とくにテレフタル酸成分単位であることが好ましい。また該ポリアミドを構成する前記芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)は、ナフタレンジカルボン酸成分単位以外の前記芳香族ジカルボン酸成分単位を主成分とするものであるが、前記必須成分の他に、少量のトリメリット酸、

ピロメリット酸などの三塩基性以上の多価カルボン酸成分単位を含んでいても差し支えない。

本発明のホットメルト型接着剤組成物用ポリアミドを構成する脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)は、炭素数が6ないし12の脂肪族アルキレンジアミンであり、具体的には1,6-ジアミノヘキサン、1,7-ジアミノヘプタン、1,8-ジアミノオクタン、1,6-ジアミノ-2,5-ジメチルヘキサン、1,6-ジアミノ-2,4-ジメチルヘキサン、1,6-ジアミノ-3,3-ジメチルヘキサン、1,6-ジアミノ-2,2-ジメチルヘキサン、1,9-ジアミノノナン、1,7-ジアミノ-2,3-ジメチルヘプタン、1,7-ジアミノ-2,4-ジメチルヘプタン、1,7-ジアミノ-2,5-ジメチルヘプタン、1,7-ジアミノ-2,2-ジメチルヘプタン、1,10-ジアミノデカン、1,8-ジアミノ-1,3-ジメチルオクタン、1,8-ジアミノ-1,4-ジメチルオクタン、1,8-ジアミノ-2,4-ジメチルオクタン、1,8-ジアミノ-3,4-ジメチルオクタン、1,

8-ジアミノ-1,5-ジメチルオクタン、1,8-ジアミノ-2,2-ジメチルオクタン、1,0-ジアミノ-5,3-ジメチルオクタン、1,8-ジアミノ-4,4-ジメチルオクタン、1,6-ジアミノ-2,4-ジエチルヘキサン、1,11-ジアミノウンデカン、1,12-ジアミノドデカンなどの各成分単位を例示することができる。これらの脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)のうちでは、1,6-ジアミノヘキサン成分単位、1,8-ジアミノオクタン成分単位、1,10-ジアミノデカン成分単位、1,12-ジアミノドデカン成分単位またはこれらの混合成分単位であることが好ましく、とくに1,10-ジアミノデカン成分単位であることが好ましい。また、前記脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)は前記必須成分を主成分とするものである。

また、本発明のホットメルト型接着剤組成物のうちでは、ポリアミドを構成する芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)が2,6-ナフタレンジカルボン酸成分単位およびテレフタル酸成分単位

でありかつ脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)が1,10-ジアミノデカンからなるポリアミドを含む接着剤であることがとくに好ましい。

本発明のホットメルト型接着剤組成物に用いられる前記ポリアミド(A)は、従来公知の種々の方法によつて製造することができる。たとえば、前記ポリアミドは、Paul W. Morgan 著、Interscience Publishers 発行(1965年)、「Polymer Reviews 10, Condensation Polymers, By Interfacial and Solution Methods」および Von H. Hopff and A. Krieger, Makromol. Chem., 47, 95~113(1961)に記載されているように、該ポリアミドの構成成分単位の前記芳香族系ジカルボン酸成分単位(a)に相当する芳香族ジカルボン酸のジ酸ハライドと前記脂肪族アルキレンジアミンを溶液法によつて重縮合させることにより製造することもできるし、界面法によつて重縮合させることにより製造することもできる。また該ポリアミドの構成成分単位の前記芳香族

系ジカルボン酸成分単位(a)に相当する芳香族系ジカルボン酸と前記脂肪族アルキレンジアミン成分単位(b)に相当する脂肪族アルキレンジアミンとのナイロン塩から溶液法によつて重縮合させることにより製造することもできる。本発明のホットメルト型接着剤には、いずれの方法によつて製造されたポリアミドを使用することもできる。

本発明のホットメルト型接着剤組成物には、前記必須成分のポリアミドの他に必要に応じて他の成分を配合することができる。たとえば、粉末状無機充填剤を配合すると、ホットメルト型接着剤組成物の耐熱耐久性、耐ヒートサイクル耐久性、耐候耐久性および高温における耐水耐久性が向上するので好ましい。該粉末状無機充填剤として具体的には、シリカ、アルミナ、シリカ・アルミナ、ガラス粉末、石英粉末、ベンガラ、チタニア、酸化亜鉛、カーボンブラック、鉄粉末、アルミニウム粉末、ステンレス粉末などを例示することができる。これらの無機

充填剤は未変性のままでも好適に使用できるが、シランあるいはチタネートなどのカップリング剤に変性したものも好適に使用することができる。これらの粉末状無機充填剤は2種以上の混合物として使用することもできる。該粉末状無機充填剤は、平均粒径が通常0.1μmないし150μm、好ましくは1μmないし100μmの範囲にあるものである。これらの粉末状無機充填剤のうちではシリカ、アルミナ、シリカ・アルミナまたはこれらのチタネートカップリング変性物を配合すると、接着剤組成物の耐熱耐久性、耐ヒートサイクル耐久性、耐候耐久性および高温における耐水耐久性などの接着性の優れた接着剤が得られるのでとくに好適である。該粉末状無機充填剤の配合割合は、前記ポリアミド100重量部に対して通常3ないし150重量部、好ましくは5ないし120重量部の範囲、とくに好ましくは10ないし100重量部の範囲である。

本発明のホットメルト型接着剤組成物は、前

記ポリアミドを必須構成成分とするものであるが前記ポリアミドを前記粉末状無機充填剤とからなる組成物である場合もある。さらには、該両構成成分の外に他の成分を含む組成物である場合もある。本発明のホットメルト型接着剤に必要な応じて配合される前記構成成分以外の成分としては、従来から公知の金属用接着剤、増量剤、滑剤、安定剤などを例示することができる。従来から公知の金属用接着剤として具体的にはたとえば前記のアクリル系接着剤、シアノアクリル系接着剤、ナイロンなどの脂肪族ポリアミド系接着剤、脂肪族ポリアミド・エポキシ系接着剤、エポキシ系接着剤、ビニル・フェノリック系接着剤、ニトリル・フェノック系接着剤、ポリアミド系接着剤などを例示することができる。

本発明のホットメルト型接着剤の使用形態としては、前述のごとく前記ポリアミドまたはポリアミドに必要な応じて配合される前記粉末状無機充填剤からなる組成物を溶融混練状態で使用することもできるし、前記粉末状無機充填剤からなる

フィルム、シート、ファイラメント、粒状物、粉体を被接着物の間におき、プレスによつて加熱圧着させる方法を採用することもできる。

本発明のホットメルト型接着剤は、金属の他に繊維、石材、磁器、ガラスなどの被着体の接着に利用することができる。これらの被着体のうちで、本発明のホットメルト型接着剤は金属間の接着または金属と前記他の被着体との間の接着のように、金属用接着剤として特に優れている。被着体の金属としては、鉄、アルミニウム、銅、クロム、ニッケル、チタン、ジルコニウム、錫、亜鉛、金、銀および前記金属を含む種々の合金などを例示することができる。前記被着体のうちで金属の接着に本発明のホットメルト型接着剤を使用する場合に、該金属に表面処理を施すことが好適である。表面処理方法としては、機械的に研磨する方法、化学的に処理する方法、トリクロルエチレン、アセトンなどの溶剤で表面洗浄を行う方法などの種々の方法がそれぞれの目的に応じて採用される。

本発明のホットメルト型接着剤を用いて加熱圧

縮法により接着する場合には、加熱処理条件は使用する前記ポリアミドを含む樹脂組成物の融点(軟化点)より異なるが、通常は融点(軟化点)ないし融点(軟化点)+100℃、好ましくは融点(軟化点)ないし融点(軟化点)+50℃の温度である。接着の際に加圧することは接着強度を増し、均一にするうえで好適であるが、通常は0.1kg/cm²以上、好ましくは0.2ないし10kg/cm²の範囲である。

次に、本発明のホットメルト型接着剤を実施例により具体的に説明する。なお以下の参考例、実施例および比較例を示す表1ないし表2において使用した略記号はそれぞれ次の化合物を示す。

ND: 2, 6-ナフタレンジカルボン酸

TA: テレフタル酸

IA: イソフタル酸

C₁₀DA: 1, 10-ジアミノデカン

C₁₂DA: 1, 12-ジアミノドデカン

(1) ポリアミドの製造

参考例 1.

1, 10-ジアミノデカン 2, 6-ナフタレンジカルボン酸ナイロン塩 9.72g (25mm)、1, 10-ジアミノデカン-テレフタル酸ナイロン塩 8.46g (25mm) を 100ml 反応器に仕込み、系内を N₂ 雰囲気にした後 N₂ 気流下 2hr で 200℃ から 330℃ にまで昇温し、攪拌下生成する水を系外に追い出した。その後 330℃、1mmHg の条件下で 0.5hr 反応を続行して 2, 6-ナフタレンジカルボン酸成分単位、テレフタル酸成分単位と 1, 10-ジアミノデカン成分単位とからなるポリアミド 13.1g を得た。このポリアミドのジカルボン酸成分単位中の 2, 6-ナフタレンジカルボン酸成分単位は 52 モル%、軟化点は 255℃、conc H₂SO₄ 中 30℃ で測定した(η) は 1.12 dl/g であった。

参考例 2~5

表1に記載のナイロン塩を表1に記載した量を用いて、参考例1と同一の条件で各ポリアミドを合成した。結果を表1に示した。

表

| | | 参考例 1 | 参考例 2 | 参考例 3 | 参考例 4 | 参考例 5 |
|---------------|--|--|--|--|--|--|
| 原料 | ナイロン塩 | ND・C ₁₀ DA TA・C ₁₀ DA | ND・C ₁₀ DA TA・C ₁₀ DA | ND・C ₁₂ DA TA・C ₁₂ DA | ND・C ₁₀ DA IA・C ₁₀ DA | ND・C ₁₀ DA IA・C ₁₀ DA |
| | 使用量 (g) | 9.72 8.46 | 14.57 4.23 | 10.42 9.16 | 9.72 8.46 | 4.86 12.69 |
| | ジカルボン酸成分単位中のND成分単位のモル% | 50 | 75 | 50 | 50 | 25 |
| ポリ アミ ド | 収率 (%) | 80 | 84 | 85 | 81 | 84 |
| | ジカルボン酸成分単位中のND成分単位のモル% | 52 | 77 | 51 | 53 | 28 |
| | [η] (dL/g, conc. H ₂ SO ₄ 中, 30℃) | 1.12 | 1.30 | 1.31 | 1.49 | 1.38 |
| | 軟化点 (℃) | 255 | 275 | 245 | 230 | 215 |

〔Ⅱ〕試験片の作製

参考例に記載のポリアミドは冷凍粉碎器によつて粉碎し125メッシュバス品を単独あるいは後記粉末状無機充填剤と粉体ブレンドし、プレス成型機によつてN₂雰囲気下、軟化点より50℃高い温度で圧縮成型し、0.2mm厚のプレスシートを作つた。これらのプレスシートを長さ100mm、幅10mm、厚さ1mmのステンレス鋼板(SUS304、2B仕上げ、アセトン脱脂処理)の先端部(1cm)に挟み、添え板を当てて軟化点より20℃高い温度で5kg/cm²の圧力下10分間圧着し、その後30℃の温度で5kg/cm²の圧力下、10分間冷却してはみ出し部を削り取り、引張りせん断試験片を作製した。

〔Ⅲ〕性能評価方法

(1) 引張りせん断強度

引張りせん断強度測定試験片を所定の温度で10分間空気雰囲気下に保持し、その温度で試験片を50mm/minの引張り速度で引張りせん断

することによつて所定の温度における強度を測定した。

(2) 耐熱老化性(耐熱耐久性)

引張りせん断試験片を14日間空気雰囲気下で200℃の温度に保持した後冷却し、24℃における引張りせん断強度を測定した。また、前記(1)の方法で熱劣化を起こさせることなく24℃で測定した引張りせん断強度に対する前記耐熱劣化試験片の引張りせん断強度の百分率で耐熱老化性の保持率を示した。

(3) 耐沸水耐久性

引張りせん断試験片を97~100℃の沸騰水の沸水中に7日間浸漬した後取り出し、24℃に10分間保持し、24℃における引張りせん断強度を測定した。前記(1)の方法で沸水劣化を起こさせることなく24℃で測定した引張りせん断強度に対する前記耐沸水試験片の引張りせん断強度の百分率で耐沸水耐久性の保持率を示した。

(4) 耐ヒートサイクル耐久性

1サイクルをr.t.、150℃、r.t.、-30℃の各温度に各々1時間引張りせん断試験片を保持する条件とし、100サイクル経過後の24℃の引張りせん断強度を測定した。前記(1)の方法でヒートサイクル劣化を起こさせることなく24℃で測定した引張りせん断強度に対する前記耐ヒートサイクル試験片の引張りせん断強度の百分率で耐ヒートサイクル耐久性の保持率を示した。

(5) 耐疲労耐久性

引張りせん断試験片をサンシャインウエザロメーターに1000時間保持した後取り出し、24℃での引張りせん断強度を測定した。前記(1)の方法で劣化を起こさせることなく24℃で測定した引張りせん断強度に対する前記耐疲労耐久性試験片の引張りせん断強度の百分率で耐疲労耐久性の保持率を示した。

実施例1～8、比較例1

表2に示したポリアミド単独または粉末状無機

充填剤を表2に記載した配合割合でブレンドした組成物を用いて前述の試験片を作成し、前記性能を評価した。その結果を表2に示した。

以下の実施例および比較例において表2に示した粉末状無機充填剤は次のものである。

注1、イリノイミネラル社製、商品名IMSIL®

A-10

注2、イリノイミネラル社製、商品名IMSIL®

A-25

注3、イリノイミネラル社製、商品名IMSIL® K

比較例2

実施例1において、参考例1に記載のポリアミドを使用する代わりにフィルム状のニトリル・フェノリック系接着剤(ソニーケミカルK.K.製、商品名D-3032)を用い、5kg/cm²の圧力下200℃で20分間圧着した他は実施例1と同様に行つた。結果を表2に示した。

比較例3

実施例1において、参考例1に記載のポリアミドを使用する代わりにエポキシ系接着剤(セメダインK.K.製、商品名EP-106)を用い、これをステンレス鋼板に塗布して重ね合わせ、0.5kg/cm²の圧力下150℃で20分間硬化させて試験片を作製した。接着力の試験は実施例1と同様に行つた。結果を表2に示した。

表 2

| | | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 実施例 6 |
|------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | ポリアミド製造例 | 参考例 1 | 参考例 2 | 参考例 3 | 参考例 4 | 参考例 1 | 参考例 1 |
| 接 着 剤 | ポリアミド | | | | | | |
| | ジカルボン酸成分単位 | ND・TA | ND・TA | ND・TA | ND・TA | ND・TA | ND・TA |
| | ジカルボン酸成分単位中のND成分単位 (モル%) | 52 | 77 | 51 | 53 | 52 | 52 |
| | ジアミン成分単位 | C ₆ DA | C ₆ DA | C ₆ DA | C ₆ DA | C ₆ DA | C ₆ DA |
| 組 成 物 | [η] (dL/g) | 1.12 | 1.30 | 1.31 | 1.49 | 1.12 | 1.12 |
| | 粉末状無機充填剤 | | | | | (注1) | (注2) |
| | 種 類 | — | — | — | — | シリカ | シリカ |
| | 平均粒径 (μ) | — | — | — | — | 10 | 25 |
| 接 着 性 能 | 配合割合 (重量部 / 100 重量部) | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 33 |
| | 引張りせん断強度 (kg/cm ²) | | | | | | |
| | -30℃ | 365 | 343 | 340 | 321 | 360 | 361 |
| | 24℃ | 341 | 320 | 305 | 302 | 338 | 336 |
| 接 着 性 能 | 100℃ | 232 | 270 | 205 | 185 | 235 | 237 |
| | 180℃ | 140 | 178 | 113 | 98 | 145 | 146 |
| | 耐熱老化性 24℃ (kg/cm ²) | 293 | 272 | 223 | 211 | 294 | 289 |
| | 保持率 (%) | 86 | 85 | 73 | 70 | 87 | 86 |
| 接 着 性 能 | 耐沸水耐久性 24℃ (kg/cm ²) | 208 | 214 | 168 | 151 | 294 | 289 |
| | 保持率 (%) | 61 | 67 | 55 | 50 | 87 | 86 |
| | 耐ヒートサイクル性 24℃ (kg/cm ²) | 276 | 262 | 229 | 230 | 311 | 306 |
| | 保持率 (%) | 81 | 82 | 75 | 76 | 92 | 91 |
| 接 着 性 能 | 耐候耐久性 24℃ (kg/cm ²) | 314 | 291 | 268 | 266 | 328 | 323 |
| | 保持率 (%) | 92 | 91 | 88 | 88 | 97 | 96 |

表 2 (つづき)

| | | 実施例 7 | 実施例 8 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 |
|------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|----------------|
| | ポリアミド製造例 | 参考例 1 | 参考例 1 | 参考例 5 | — | — |
| 接 着 剤 | ポリアミド | | | | | |
| | ジカルボン酸成分単位 | ND・TA | ND・TA | ND・IA | (ニトリル・ フェノリック 系接着剤) | (エポキシ系 接着剤) |
| | ジカルボン酸成分単位中のND成分単位 (モル%) | 52 | 52 | 28 | | |
| | ジアミン成分単位 | C ₆ DA | C ₆ DA | C ₆ DA | | |
| 組 成 物 | [η] (dL/g) | 1.12 | 1.12 | 1.38 | | |
| | 粉末状無機充填剤 | | | | | |
| | 種 類 | (注3) チタネート系シリカ | (注3) チタネート系シリカ | — | | |
| | 平均粒径 (μ) | 10 | 10 | — | | |
| 接 着 性 能 | 配合割合 (重量部 / 100 重量部) | 33 | 67 | 0 | | |
| | 引張りせん断強度 (kg/cm ²) | | | | | |
| | -30℃ | 353 | 350 | 263 | 331 | 243 |
| | 24℃ | 331 | 315 | 243 | 228 | 225 |
| 接 着 性 能 | 100℃ | 239 | 241 | 120 | 95 | 98 |
| | 180℃ | 149 | 153 | 30 | -0 | -0 |
| | 耐熱老化性 24℃ (kg/cm ²) | 291 | 268 | 158 | 147 | 98 |
| | 保持率 (%) | 88 | 85 | 65 | 64 | 44 |
| 接 着 性 能 | 耐沸水耐久性 24℃ (kg/cm ²) | 361 | 296 | 104 | 52 | 72 |
| | 保持率 (%) | 91 | 94 | 43 | 23 | 32 |
| | 耐ヒートサイクル性 24℃ (kg/cm ²) | 308 | 296 | 153 | 185 | 153 |
| | 保持率 (%) | 93 | 94 | 63 | 81 | 68 |
| 接 着 性 能 | 耐候耐久性 24℃ (kg/cm ²) | 324 | 309 | 202 | 190 | 164 |
| | 保持率 (%) | 98 | 98 | 83 | 83 | 73 |